

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

#  
2  
jc542 U.S. PTO  
09/066168



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1997年 4月24日

出願番号

Application Number:

平成 9年特許願第107456号

出願人

Applicant (s):

東洋紡績株式会社

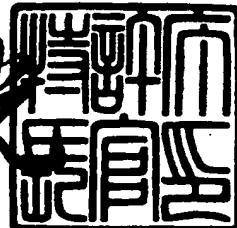
CERTIFIED COPY OF  
SECURITY DOCUMENT

1998年 3月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

EM360384938 US

荒井寿光



【書類名】 特許願

【整理番号】 977JP

【提出日】 平成 9年 4月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B01D 63/04

【発明の名称】 中空糸型選択透過膜モジュール

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 山口県岩国市灘町1番1号 東洋紡績株式会社 岩国機能膜工場内

【氏名】 勝部 幹夫

【発明者】

【住所又は居所】 山口県岩国市灘町1番1号 東洋紡績株式会社 岩国機能膜工場内

【氏名】 仁田 和秀

【発明者】

【住所又は居所】 山口県岩国市灘町1番1号 東洋紡績株式会社 岩国機能膜工場内

【氏名】 関野 政昭

【特許出願人】

【識別番号】 000003160

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号

【氏名又は名称】 東洋紡績株式会社

【代理人】

【識別番号】 100065215

【弁理士】

【氏名又は名称】 三枝 英二

【電話番号】 06-203-0941

【選任した代理人】

【識別番号】 100076510

【弁理士】

【氏名又は名称】 掛樋 悠路

【選任した代理人】

【識別番号】 100086427

【弁理士】

【氏名又は名称】 小原 健志

【選任した代理人】

【識別番号】 100090066

【弁理士】

【氏名又は名称】 中川 博司

【選任した代理人】

【識別番号】 100094101

【弁理士】

【氏名又は名称】 館 泰光

【選任した代理人】

【識別番号】 100099988

【弁理士】

【氏名又は名称】 斎藤 健治

【選任した代理人】

【識別番号】 100105821

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100099911

【弁理士】

【氏名又は名称】 関 仁士

【選任した代理人】

【識別番号】 100108084

【弁理士】

【氏名又は名称】 中野 睦子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001616

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700001

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 中空糸型選択透過膜モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項1】 中空糸を実質上同一方向に揃えて束ねた2つの中空糸型選択透過膜エレメントを容器内に中空糸長手方向に並べて配置し被処理液を選択的に分離する中空糸型選択透過膜モジュールにおいて、

前記各エレメントは中空糸長手方向に沿った供給芯管と該供給芯管を囲む中空糸束とを有し、前記供給芯管はその外周面に多数の透孔を備え前記中空糸端面の一方の端面は閉じられ他方の端面は開口面とされ、

前記2つのエレメントの供給芯管は内部連通管によって互いに連通し、該連通により形成された管路の一方の端面が開放され他方の端面が閉じられており、

前記容器は、前記2つのエレメントを各エレメントの外周面との間に間隙をおいて囲む容器壁と、該容器の一端に設けられ前記管路の開放された端面側に連通する流体入口と、前記各エレメントの中空糸の開口面に臨み容器壁外に延びる透過流体出口と、前記容器及びエレメント外周面との間隙に臨み容器壁外に延びる非透過流体排出口とを備えていることを特徴とする中空糸型選択透過膜モジュール。

【請求項2】 中空糸を実質上同一方向に揃えて束ねた2つの中空糸型選択透過膜エレメントを容器内に中空糸長手方向に並べて配置し被処理液を選択的に分離する中空糸型選択透過膜モジュールにおいて、

前記各エレメントは中空糸長手方向に沿った供給芯管と該供給芯管を囲む中空糸束とを有し、前記供給芯管はその外周面に多数の透孔を備え前記中空糸端面の一方の端面は閉じられ他方の端面は開口面とされ、

前記2つのエレメントの供給芯管は一方の端面が開放され他方の端面が閉じられており、

前記容器は、前記2つのエレメントを各エレメントの外周面との間に間隙をおいて囲む容器壁と、該容器の一端に設けられ一方のエレメントの供給芯管の開放された端面側に連通する流体入口と、前記2つのエレメントの間に位置し前記一方のエレメントに対する非透過液を回収する内部受水板と、該内部受水板と前記

他方のエレメントの供給芯管の開放された端面側とを連通する内部連通管と、前記各エレメントの中空系の開口面に臨み容器壁外に延びる透過流体出口と、前記容器及び他方のエレメント外周面との間隙に臨み容器壁外に延びる非透過流体排出口とを備えていることを特徴とする中空系型選択透過膜モジュール。

【請求項3】 前記排出口中心線と前記中空系型選択透過膜モジュール端面との距離  $d$  [m] は、

$$0.1 \leq d \leq 0.6$$

であることを特徴とする請求項1又は2に記載の中空系型選択透過膜モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は中空系型選択透過膜を利用した淡水化用中空系型選択透過膜モジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

選択透過性膜は分離する物質のサイズによって種類が分けられている。膜の種類としては、コロイドや蛋白質等を分離する限外ろ過膜や精密ろ過膜、農業等の低分子有機物を分離するナノろ過膜、及びイオン類を分離する逆浸透膜に大別される。この逆浸透膜は処理すべき液体の浸透圧よりも高い圧力下で使用されるものである。

【0003】

一方、膜形状としては、平膜型、管状型、スパイラル型及び中空系型に分けられるが、中でも、中空系型は平膜型や管状型やスパイラル型のように支持体を使用しないため、非常に高い単位容積当たりの膜分離効率を有しており、膜分離技術に適した形状であるといえる。

【0004】

以下に、中空系型選択透過膜モジュールの説明を行う。中空系型選択透過膜モジュールは、一般に、選択透過膜の巻上体や集合体等からなるエレメントと該エ

レメントを収納する容器とを備えている。通常、該モジュールの容器内にはエレメントが1本又は2本挿入されるが、特に大容量の透過液を生産するものにおいてはエレメントが2本挿入されるのが一般的である。

## 【0005】

エレメントとして中空糸型逆浸透膜を巻上げた又は集合させたものを使用する場合、エレメント端部の何れか一方には生産水を回収するための開口面を設けこの開口面から生産水を外部へ取り出す必要がある。従って、前記容器内での被処理液の圧力損失を考慮すると、該圧力容器に挿入するエレメントは2本までが一般的である。該エレメントは、通常、その中心部に供給芯管が組み込まれており、該供給芯管の外周面には被処理液を中空糸型逆浸透膜へ分配するための多数の透孔が形成されている。この透孔によって被処理液の容器内での流れを確保するのであるが、中空糸型逆浸透膜エレメントを使用する場合、エレメント内での被処理液の流れ方向が逆浸透膜性能に大きく影響することが分かっている。

## 【0006】

即ち、被処理液が供給芯管からエレメント半径方向外方へと一方向だけに安定して流れると中空糸は外に向かって膨らもうとするが、被処理液の一部がエレメント外部から供給芯管へと流れ込むと、中空糸が内側に圧縮され密集する。この現象はネストリングと呼ばれるものであり、これによって被処理液の圧力損失が増大し、モジュールの分離性能が悪化する。

## 【0007】

中空糸型逆浸透膜モジュールにおいて、このネストリングを防止するものとして特願平5-507810号(US92/08819)に記載のものがある。

## 【0008】

この先行技術文献に開示されたモジュールは、第1のエレメントの供給芯管と第2のエレメントの供給芯管とを中央コネクターで接続し、更に第2のエレメントの供給芯管の芯管内に小径の排出管を備えた2重芯管構造としたものである。

## 【0009】

即ち、特願平5-507810号に記載のものは、2つのエレメントの供給芯管に連通する中央コネクターの外周部に、エレメントから排出された非透過液を

回収するための開孔を設け、該開孔と前記排出管とを連通させるようにしており、この2重芯管構造によってエレメント内の被処理液の流れを供給芯管からエレメント半径方向外方への1方向のみとしている。

【0010】

しかしながら、かかる中空系型逆浸透膜モジュールは、第2のエレメントの供給芯管内に別途排出管を備えた2重芯管構造であるため管壁での摩擦抵抗による圧力損失が大きい上に、被透過液が該排出管に流入する際に縮流が発生するため更に圧力損失が大きくなるという問題があった。

【0011】

更に、この2重芯管構造であるために圧力容器へのエレメント挿入やエレメント交換作業が煩雑になるという問題があった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

本発明が解決しようとする課題は、中空系型選択透過膜エレメントを2本使用した中空系型選択透過膜モジュールにおいて、圧力損失を小さくして2本のエレメントの性能を効率良く発揮させ得るモジュールを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

即ち、本発明は、中空系を実質上同一方向に揃えて束ねた2つの中空系型選択透過膜エレメントを容器内に中空系長手方向に並べて配置し被処理液を選択的に分離する中空系型選択透過膜モジュールにおいて、前記各エレメントは中空系長手方向に沿った供給芯管と該供給芯管を囲む中空系束とを有し、前記供給芯管はその外周面に多数の透孔を備え前記中空系端面の一方の端面は閉じられ他方の端面は開口面とされ、前記2つのエレメントの供給芯管は内部連通管によって互いに連通し、該連通により形成された管路の一方の端面が開放され他方の端面が閉じられており、前記容器は、前記2つのエレメントを各エレメントの外周面との間に間隙をおいて囲む容器壁と、該容器の一端に設けられ前記管路の開放された端面側に連通する流体入口と、前記各エレメントの中空系の開口面に臨み容器壁外に延びる透過流体出口と、前記容器及びエレメント外周面との間隙に臨み容器



壁外に延びる非透過流体排出口とを備えたものであることを特徴とするものである。

【0014】

更に、本発明は、中空系を実質上同一方向に揃えて束ねた2つの中空系型選択透過膜エレメントを容器内に中空系長手方向に並べて配置し被処理液を選択的に分離する中空系型選択透過膜モジュールにおいて、前記各エレメントは中空系長手方向に沿った供給芯管と該供給芯管を囲む中空系束とを有し、前記供給芯管はその外周面に多数の透孔を備え前記中空系端面の一方の端面は閉じられ他方の端面は開口面とされ、前記2つのエレメントの供給芯管は一方の端面が開放され他方の端面が閉じられており、前記容器は、前記2つのエレメントを各エレメントの外周面との間に間隙をおいて囲む容器壁と、該容器の一端に設けられ一方のエレメントの供給芯管の開放された端面側に連通する流体入口と、前記2つのエレメントの間に位置し前記一方のエレメントに対する非透過液を回収する内部受水板と、該内部受水板と前記他方のエレメントの供給芯管の開放された端面側とを連通する内部連通管と、前記各エレメントの中空系の開口面に臨み容器壁外に延びる透過流体出口と、前記容器及び他方のエレメント外周面との間隙に臨み容器壁外に延びる非透過流体排出口とを備えていることを特徴とするものである。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を説明するが、本発明はこれらに何ら限定されるものではない。

【0016】

実施の形態1

本発明の実施の形態1を図1に基づいて説明する。図1は本実施の形態1にかかる中空系型選択透過膜モジュール1の概略図である。

【0017】

本実施の形態1にかかるモジュール1は、円筒容器2の両側から第1、第2の中空系型選択透過膜エレメント4、4'が、その閉塞面8、8'が互いに対向するように長手方向に挿入されている。該エレメント4、4'の閉塞面8、8'の

間には内部連結管16が位置しており、該内部連結管16を介して第1、第2のエレメント4、4'の供給芯管5、5'が円筒容器2の中央部で接続されている。該供給芯管5、5'は、各々の管内とエレメント4、4'との間で被処理液を流通させるための多数の小さい透孔を備えている。第2のエレメント4'の供給芯管5'における開口面7'側の端部はプラグ14で閉じられている。さらに前記円筒容器2の両端には、集水板9、9'及び端板10、10'が取付けられている。各構成部材はOリング15等によってシールが施されている。

## 【0018】

被処理液は流体出入口3から第1のエレメント4内の供給芯管5に供給される。供給芯管5は内部連結管16によって第2のエレメント4'内の供給芯管5'に接続されているから、被処理液は該供給芯管5'内にも流れ込む。供給芯管5'の一端はプラグ14で密封されているから、供給芯管5、5'に流れ込んだ被処理液は透孔を介してエレメント4、4'側へ流出し、その中空系層6、6'を半径方向外方に向かって流れる。被処理液が中空系層6、6'を通過する際、該中空系層6、6'の選択透過性によって、選択的に純水だけが中空系内に透過する。透過した純水は中空系内を通り開口面7、7'で中空系から流れ出る。流れ出た純水は集水板9、9'で集められ流体出入口11、11'を介して容器外に排出される。

## 【0019】

一方、非透過液は円筒容器2と2本のエレメント4、4'との間隙12を通過して排出口13を介して容器外に排出される。

## 【0020】

このように、本実施の形態1にかかる中空系型選択透過膜モジュール1においては、モジュール内の被処理液の流れが供給芯管5、5'からエレメント4、4'の半径方向外方のみとなり、且つ非透過液は円筒容器2側面に設けた排出口13から排出される。

## 【0021】

本実施の形態1にかかる中空系型選択透過膜モジュール1によれば、エレメント4、4'の内側から外側への流れによって、供給芯管5、5'への中空系型選

択透過膜の密集（ネストリング）に起因するモジュール内圧力損失の上昇を回避できる。また、第2のエLEMENT 4'の供給芯管5'を2重管構造としていないため、これによってもモジュール内圧力損失の上昇を防止することができる。従って、従来の中空糸型選択透過膜モジュールに比して、より効率的に被処理水の分離処理が行える。

【0022】

また、モジュール洗浄する場合には、従来の順方向（供給芯管からELEMENT半径方向外方への方向）の水洗だけでなく、逆方向（ELEMENT外側から供給芯管への方向）にも水洗でき、洗浄効率を向上させることが可能になる。

【0023】

更に、モジュールの構造が簡単であるため製造コストを安価にすることができるとともに、被処理液の処理フローが単純であるため該モジュールの性能劣化等が把握しやすくなり生産水の品質管理が容易になるという効果も得られる。

【0024】

なお、該モジュールの設置時やメンテナンス時の作業性を考慮すると、前記排出口の設置位置は、円筒容器端面から該排出口中心線までの距離を $d$ とすると、 $0.1\text{ m} \leq d \leq 0.6\text{ m}$ の範囲内であることが好ましく、更に、 $0.2\text{ m} \leq d \leq 0.4\text{ m}$ の範囲であることがより好ましい。

【0025】

ここで $0.1\text{ m} \leq d$ であるのは、ELEMENTの構造上、一般に、 $0.1\text{ m} > d$ の範囲内には中空糸型選択透過膜の開口端を保持するチューブシートリングを設置する必要があり、従って、該範囲内に側管を設置することが困難であるためである。

【0026】

また、 $d \leq 0.6\text{ m}$ であるのは、 $d > 0.6\text{ m}$ の範囲内では該モジュールの取付け作業等が困難となること及びデッドスペースが大きくなりすぎ濁質成分が排出されにくくなり、非透過水の排水が十分には行えなくなるためである。

【0027】

実施の形態2

本発明の実施の形態2を図2に基づいて説明する。図2は本実施の形態2にかかる中空糸型選択透過膜モジュール21の概略図である。上記実施の形態1と同じ部材には同一符号を付してその説明を省略する。

【0028】

本実施の形態2にかかるモジュール21は、前記実施の形態1におけるモジュール1において、第1の要素4の供給芯管5の一端を閉塞面28で密封し、さらに、前記内部連結管16の代わりに第1、第2の要素4、4'間に内部集水板22を挿入し、該内部集水板22と第2の要素4'の供給芯管5'とを内部連結管23で連通するようにしたものである。

【0029】

被処理液は流体出入口3から第1の要素4の供給芯管5に供給される。供給芯管5の一端は閉塞面8によって密封されているから、供給芯管5に流れ込んだ被処理液は透孔を介して要素4側へ流出し、その中空糸層6を半径方向外方に向かって流れる。被処理液が中空糸層6を通過する際、中空糸の選択透過性によって、選択的に純水だけが中空糸内に透過する。透過した純水は中空糸内を通り開口面7で中空糸から流れ出る。流れ出た純水は集水板9で集められ流体出水口11を介して容器外に排出される。

【0030】

一方、非透過液は円筒容器2と第1の要素4との間隙12を通過して内部集水板22で集水され、内部連結管23を介して第2の要素4'の供給芯管5'へ供給される。供給芯管5'の一端はプラグ5によって密封されているから、被処理液は透孔を介して要素4'側へ流出し、その中空糸層6'を半径方向外方に向かって流れる。そして、選択的に純水だけが中空糸内に透過し、開口面7'で要素4'から流れ出る。流れ出た純水は集水板9'で集められ流体出水口11'を介して容器外に排出される。

【0031】

第2の要素4'に対する非透過液は円筒容器2と第2の要素4'との間隙12'を通過し排出口3を介して容器外に排出される。

【0032】

このように、本実施の形態2にかかる中空糸型選択透過膜モジュール21においても、前記実施の形態1と同様に、モジュール内の被処理水の流れが供給芯管5, 5'からエレメントの半径方向外方のみとなり、且つ非透過液は円筒容器2側面に設けた排出口3から排出される。

【0033】

従って、本実施の形態2にかかる中空糸型選択透過膜モジュール21においても、前記実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

【0034】

なお、前記各実施の形態において、使用される中空糸型選択透過膜の素材は何ら限定されるものではなく、例えば、酢酸セルロース、三酢酸セルロース、芳香族ポリアミド、架橋ポリアミド、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリスチレン、ポリエチレン等が使用され得る。

【0035】

また、被処理液も何ら限定されるものではなく、例えば、海水、灌水、河川水、井戸水、地下水、水道水、化学工場での濃縮縮排水等に適用可能である。

【0036】

さらに、中空糸型選択透過膜エレメントを挿入する円筒容器の素材も特に限定されるものではなく高耐圧性を有し成形後水漏れのないもの、例えば、FRP、鋼鉄、強靱繊維加工品等が使用可能である。

【0037】

【実施例】

以下に、前記実施の形態1, 2における中空糸型選択透過膜モジュール1, 2を用いて行った実験結果を示す。

【0038】

【実施例1】

実施例1は前記実施の形態1における中空糸型選択透過膜モジュール1を用いてモジュール性能の評価を行ったものである。

【0039】

実施例1-(1)

本実施例1-(1)では被処理液として灌水を使用した。運転条件は圧力30 kg/cm<sup>2</sup>、回収率75%であった。

【0040】

本実施例1-(1)における中空糸型選択透過膜モジュール性能の評価結果を表1に示す。

【0041】

【表1】

	透過水量 (m <sup>3</sup> /day)	圧力損失 (kg/cm <sup>2</sup> )
実施例1-(1)	83	0.13
実施例2-(1)	75	0.18
比較例1-(1)	69	0.19
実施例1-(2)	54	0.30
実施例2-(2)	49	0.35
比較例1-(2)	45	0.47

【0042】

表1に示すように、本実施例1-(1)では、圧力損失は0.13 kg/cm<sup>2</sup>と小さく抑えられ、モジュール透過水量は83 m<sup>3</sup>/dayと効率的に膜分離処理が行えた。

【0043】

実施例1-(2)

本実施例1-(2)は被処理液として海水を使用した。運転条件は圧力55 kg/cm<sup>2</sup>、回収率30%であった。

【0044】

本実施例1-(2)における中空糸型選択透過膜モジュール性能の評価結果を表1に併せて示す。

【0045】

表1に示すように、本実施例1-(2)においても、圧力損失は $0.30 \text{ kg} / \text{cm}^2$ と小さく抑えられ、モジュール透過水量は $54 \text{ m}^3 / \text{day}$ と効率的に膜分離処理が行えた。

【0046】

[実施例2]

実施例2は前記実施の形態2における中空糸型選択透過膜モジュール21を用いてモジュール性能の評価を行ったものである。

【0047】

実施例2-(1)

本実施例2-(1)では被処理液として灌水を使用した。運転条件は圧力 $30 \text{ kg} / \text{cm}^2$ 、回収率75%であった。

【0048】

本実施例2-(1)における中空糸型選択透過膜モジュール性能の評価結果を表1に併せて示す。

【0049】

表1に示すように、本実施例2-(1)においても、圧力損失は $0.18 \text{ kg} / \text{cm}^2$ と小さく抑えられ、モジュール透過水量は $75 \text{ m}^3 / \text{day}$ と効率的に膜分離処理を行うことができた。

【0050】

実施例2-(2)

本実施例2-(2)では被処理液として海水を使用した。運転条件は圧力 $55 \text{ kg} / \text{cm}^2$ 、回収率30%であった。

【0051】

本実施例2-(2)における中空糸型選択透過膜モジュール性能の評価結果を表1に併せて示す。

【0052】

表1に示すように、本実施例2-(2)においても、圧力損失は $0.35 \text{ kg} / \text{cm}^2$ と小さく抑えられ、モジュール透過水量は $49 \text{ m}^3 / \text{day}$ と効率的に膜

分離処理を行うことができた。

【0053】

〔比較例1〕

まず、比較例に使用した従来の中空糸型選択透過膜モジュール101を、図3に基づいて説明する。

【0054】

モジュール101は、円筒容器2の両側から第1、第2の中空糸型選択透過膜エレメント4、4'が、その閉塞面8、8'が互いに対向するように長手方向に挿入されており、各エレメント4、4'の供給芯管5、5'は互いに離れた状態にある。

【0055】

被処理液は流体出入口3から第1のエレメント4内の供給芯管5に供給される。供給芯管5の一端は閉塞面8によって密封されているから、被処理液は透孔を介してエレメント5側へ流出し、その中空糸層6を半径方向外方に向かって流れる。被処理水が中空糸層を通過する際、選択的に純水だけが中空糸内に透過し、開口面7で中空糸から流れ出る。流れ出た純水は集水板9で集められ流体出入口11を介して容器外に排出される。

【0056】

一方、第1のエレメント104に対する非透過液は、円筒容器2と第1、第2のエレメント4、4'との間隙12を通過して第2のエレメント4'の外側から供給され、中空糸層6'を半径方向内方に向かって供給芯管5'内に流れ込む。

【0057】

この際、選択的に純水だけが中空糸内に透過し、透過した純水は開口面7'で中空糸から流れ出る。流れ出た純水は集水板9'で集められ流体出入口3'を介して容器外に排出される。一方、供給芯管5'に流れ込んだ非透過液は排出口13を介して容器外に排出される。

以下に、前記従来の中空糸型選択透過膜モジュール101を用いて行った実験結果を示す。



【0058】

比較例 1-(1)

本比較例 1-(1) では被処理液として灌水を使用した。運転条件は圧力  $30 \text{ kg/cm}^2$ 、回収率 75% であった。

【0059】

本比較例 1-(1) における中空糸型選択透過膜モジュール性能の評価結果を表 1 に示す。

【0060】

従来の中空糸型選択透過膜モジュールはコンパクト性には優れているものの、表 1 に示すように、同じ条件下で実験を行った前記実施例 1-(1), 2-(1) と比して圧力損失は  $0.18 \text{ kg/cm}^2$  と大きく、また、モジュール透過水量は  $69 \text{ m}^3/\text{day}$  と少なくなっており、効率的な膜分離処理が行われていないことが分かる。これは、第 2 のエレメントにおける被処理水の流れがエレメント外側から半径方向内方に向かっているために中空糸層にネストリング現象が発生し、そのため、圧力降下が生じているためであると考えられる。

【0061】

比較例 1-(2)

本比較例 1-(2) では被処理液として海水を使用した。運転条件は圧力  $55 \text{ kg/cm}^2$ 、回収率 30% であった。

【0062】

本比較例 1-(2) における中空糸型選択透過膜モジュール性能の評価結果を表 1 に併せて示す。

【0063】

表 1 に示すように、同じ条件下で実験を行った前記実施例 1-(2), 2-(2) と比して圧力損失は  $0.47 \text{ kg/cm}^2$  と大きく、また、モジュール透過水量は  $45 \text{ m}^3/\text{day}$  と少なくなっており、前記比較例 1-(1) と同様、効率的な膜分離処理が行われていないことが分かる。

## 【0064】

## 【発明の効果】

以上のように、本願の請求項1に記載の発明によれば、中空糸を実質上同一方向に揃えて束ねた2つの中空糸型選択透過膜エレメントを容器内に中空糸長手方向に並べて配置し被処理液を選択的に分離する中空糸型選択透過膜モジュールにおいて、前記2つのエレメントの供給芯管を内部連結管により連通させて該供給芯管に供給される被処理液の流れを該エレメントの半径方向外方又は内方の一方向のみとし、中空糸に対する透過液はエレメントの開口面を介して前記容器外に排出し、一方、中空糸に対する非透過液は前記容器側面に設けた排出口を介して容器外に排出するようにしたので、被処理液の圧力損失を防止して効率的な膜分離処理を行な得るモジュールを簡単な構造で安価に製造することが可能になる。また、供給芯管を2重構造にしていなかったため、不要な圧力損失の上昇も防止できる。また、装置の構造が簡単であるため、モジュールの性能劣化等が把握しやすくなり生産水の品質管理が容易になる。さらには逆方向（エレメント外側から供給芯管への方向）の水洗も可能になり、洗浄効率を向上させることが可能になる。

## 【0065】

また、本願の請求項2に記載の発明によれば、中空糸を実質上同一方向に揃えて束ねた2つの中空糸型選択透過膜エレメントを容器内に中空糸長手方向に並べて配置し被処理液を選択的に分離する中空糸型選択透過膜モジュールにおいて、前記2つのエレメント間に内部集水板を設け、一方のエレメントに対する非透過液を前記内部集水板を介して他方のエレメントの供給芯管に供給し、各エレメントを構成する中空糸への透過液はそれぞれの開放面を介して前記容器外に排出し、前記他方のエレメントへの非透過液は前記容器側面に設けた排出口を介して容器外に排出するようにしたので、前記請求項1に記載の発明と同様の効果を得ることができる。

## 【0066】

さらに、本願の請求項3に記載の発明によれば、前記請求項1又は2に記載の中空糸型選択透過膜モジュールにおいて、前記排出口中心線と前記中空糸型選択

透過膜モジュール端面との距離  $d$  を、 $0.1\text{ m} \leq d \leq 0.6\text{ m}$ としたので、前記効果に加えて、モジュールの取付の作業性及び非透過液の排水性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 にかかる中空糸型選択透過膜モジュールの概略断面図である。

【図 2】

本発明の実施の形態 2 にかかる中空糸型選択透過膜モジュールの概略断面図である。

【図 3】

従来の中空糸型選択透過膜モジュールの概略断面図である。

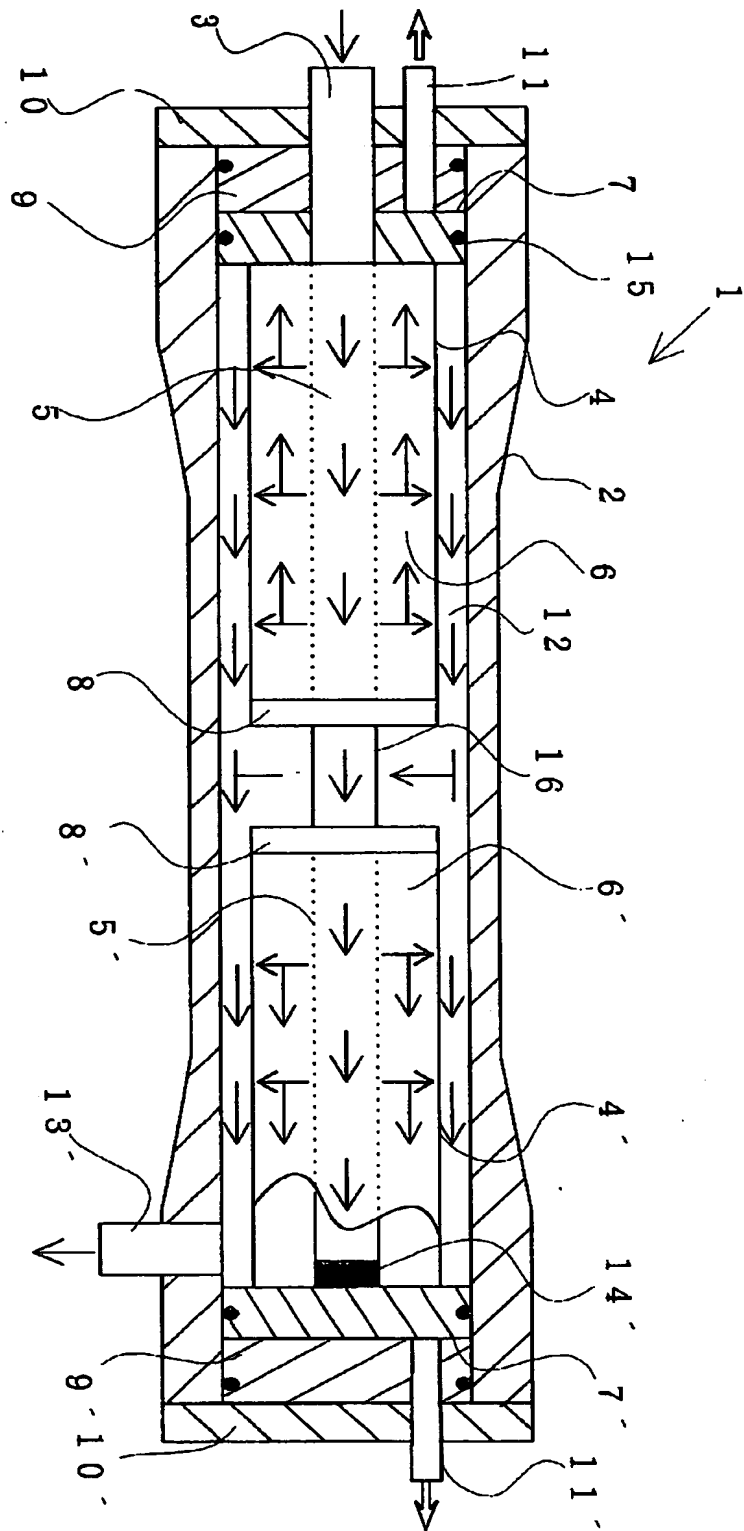
【符号の説明】

- |         |                            |
|---------|----------------------------|
| 1       | 実施の形態 1 にかかる中空糸型選択透過膜モジュール |
| 2       | 円筒容器                       |
| 3, 3'   | 流体出入口                      |
| 4       | 第 1 の中空糸型選択透過膜エレメント        |
| 4'      | 第 2 の中空糸型選択透過膜エレメント        |
| 5, 5'   | 供給芯管                       |
| 6, 6'   | 中空糸層                       |
| 7, 7'   | 開口面                        |
| 8, 8'   | 閉塞面                        |
| 9, 9'   | 集水板                        |
| 10, 10' | 端板                         |
| 11, 11' | 流体出入口                      |
| 12, 12' | 間隙空間                       |
| 13      | 排出口                        |
| 14      | プラグ                        |
| 15      | リング                        |

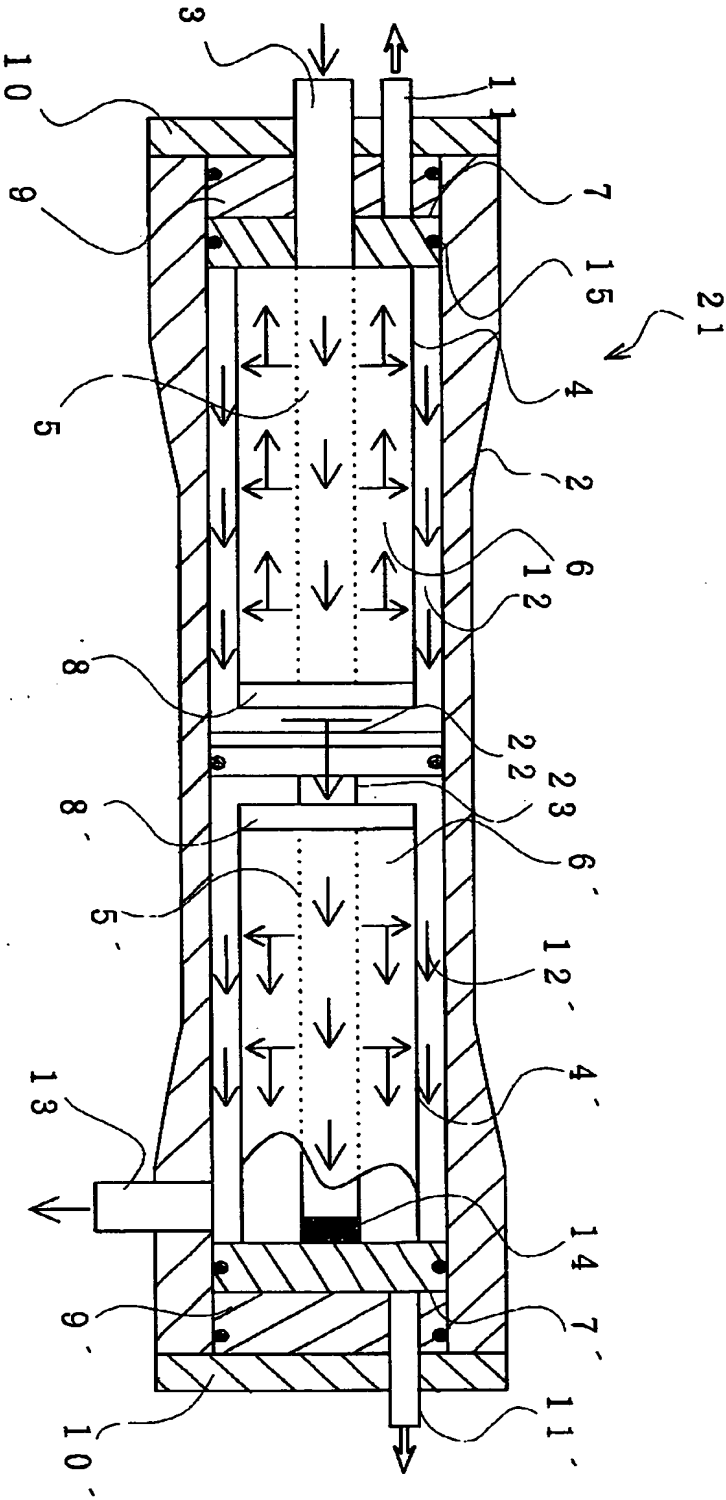
- 1 6 内部連結管
- 2 1 実施の形態 2 にかかる中空糸型選択透過膜モジュール
- 2 2 円筒容器
- 2 3, 2 3' 流体出入口

【書類名】 図面

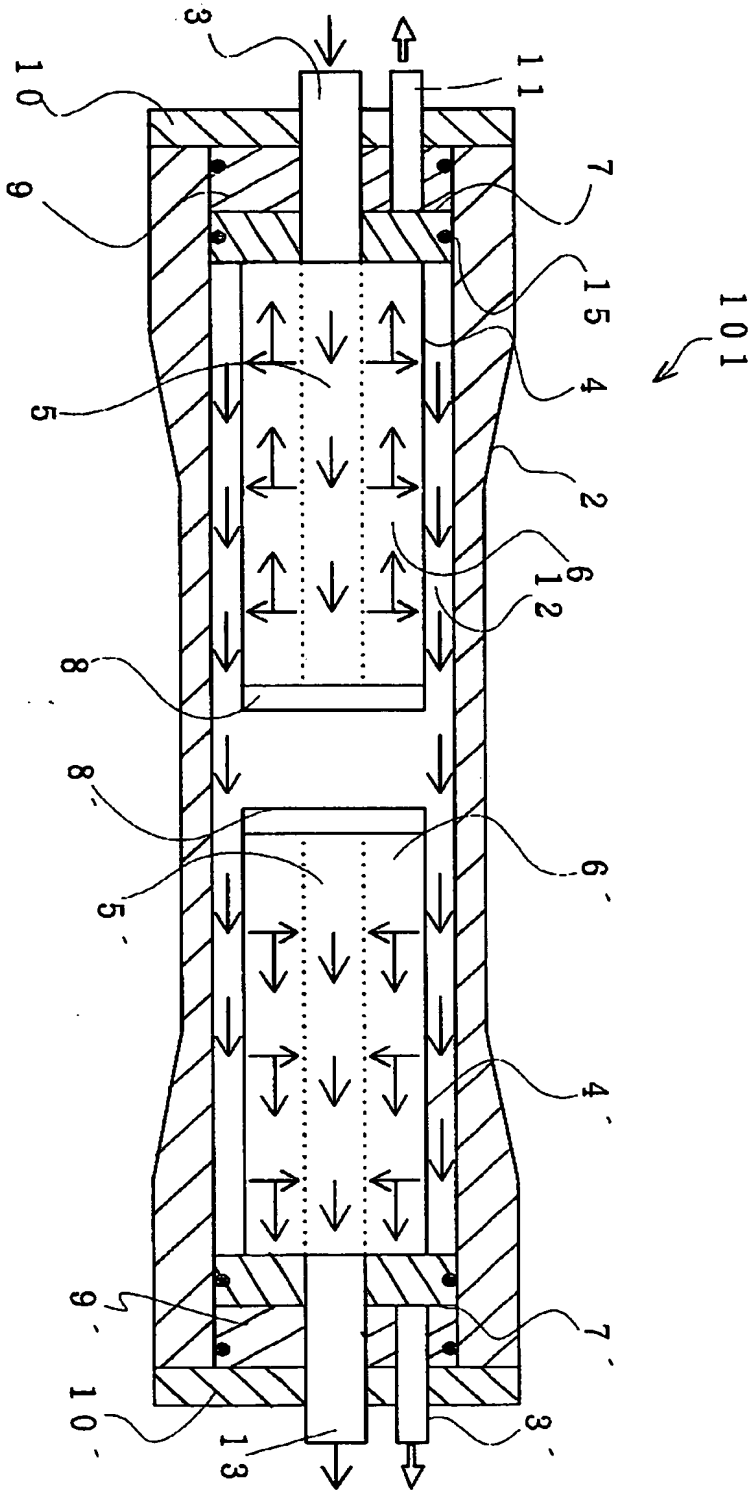
【図 1】



【図2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

圧力損失を増大させず2本の中空糸型選択透過膜エレメントの性能を効率良く発揮させ得るモジュールを提供する。

【解決手段】

流体出入口3及び内部連通管16を介して第1、第2のエレメント4、4'の供給芯管5、5'に供給された被処理液は前記各エレメント4、4'の半径方向外方に同時に分配される。この際、各エレメント4、4'の中空糸層6、6'への透過水は該中空糸層6、6'内を流れて流体出入口11、11'から系外に排出される。一方、非透過液は前記エレメントと容器2との間隙12を流れ、該容器2の側面に設けた排出口13から排出される。

【選択図】 図1



【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】  
【識別番号】 000003160  
【住所又は居所】 大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号  
【氏名又は名称】 東洋紡績株式会社  
【代理人】 申請人  
【識別番号】 100065215  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町1丁目7番1号 北浜T  
NKビル 三枝国際特許事務所  
【氏名又は名称】 三枝 英二  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100076510  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町1丁目7番1号 北浜T  
NKビル 三枝国際特許事務所  
【氏名又は名称】 掛樋 悠路  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100086427  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町1丁目7番1号 北浜T  
NKビル 三枝国際特許事務所  
【氏名又は名称】 小原 健志  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100090066  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町1丁目7番1号 北浜T  
NKビル 三枝国際特許事務所  
【氏名又は名称】 中川 博司  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100094101  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町1丁目7番1号 北浜T  
NKビル 三枝国際特許事務所  
【氏名又は名称】 館 泰光  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100099988  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町1丁目7番1号 北浜T  
NKビル 三枝国際特許事務所  
【氏名又は名称】 斎藤 健治  
【選任した代理人】

【識別番号】 100105821  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町1丁目7番1号 北浜T  
NKビル 三枝国際特許事務所  
【氏名又は名称】 藤井 淳  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100099911  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町1丁目7番1号 北浜T  
NKビル 三枝国際特許事務所  
【氏名又は名称】 関 仁士  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100108084  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町1丁目7番1号 北浜T  
NKビル 三枝国際特許事務所  
【氏名又は名称】 中野 睦子

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003160]

1. 変更年月日 1990年 8月10日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号  
氏 名 東洋紡績株式会社